

CERAMIC COMPONENT FOR SEMICONDUCTOR MANUFACTURING EQUIPMENT

Patent number: JP2001139365
Publication date: 2001-05-22
Inventor: SUZUKI ATSUSHI; OTAKI HIROMICHI; KISHI YUKIO
Applicant: NIHON CERATEC CO LTD; TAIHEIYO CEMENT CORP
Classification:
- international: **C04B35/00; H01L21/205; C04B35/00; H01L21/02; (IPC1-7): C04B35/00; H01L21/205**
- european:
Application number: JP19990319179 19991110
Priority number(s): JP19990319179 19991110

Report a data error here

Abstract of JP2001139365

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a ceramic component for a semiconductor manufacturing equipment, which is capable of reducing the number of particles generated when continuous operation of the equipment is performed over a long period of time, as a result, reducing shutdown frequency of the equipment and improving the production efficiency of a semiconductor device. **SOLUTION:** This ceramic component for a semiconductor manufacturing equipment is a component to be exposed to a gaseous halogen or its plasma, the constituent ceramic material of which consists of a ceramic sintered body containing rare-earth oxide and has a ≤ 40 W/m.K thermal conductivity and a $\leq 80\%$ total emissivity at a temperature in the range of room temperature to 500 deg.C.

~~~~~  
Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-139365  
(P2001-139365A)

(43) 公開日 平成13年5月22日 (2001.5.22)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I              | テマコード* (参考) |
|---------------------------|------|------------------|-------------|
| C 0 4 B 35/00             |      | C 0 4 B 35/44    | 4 G 0 3 0   |
| 35/44                     |      | 35/50            | 4 G 0 3 1   |
| 35/50                     |      | H 0 1 L 21/205   | 5 F 0 0 4   |
| H 0 1 L 21/205            |      | C 0 4 B 35/00    | H 5 F 0 4 5 |
| 21/3065                   |      | H 0 1 L 21/302   | C           |
|                           |      | 審査請求 未請求 請求項の数 2 | O L (全 3 頁) |

(21) 出願番号 特願平11-319179

(22) 出願日 平成11年11月10日 (1999.11.10)

(71) 出願人 391005824

株式会社日本セラテック

宮城県仙台市泉区明通3丁目5番

(71) 出願人 000000240

太平洋セメント株式会社

東京都千代田区西神田三丁目8番1号

(72) 発明者 鈴木 敦

宮城県仙台市泉区明通三丁目5番 株式会  
社日本セラテック本社工場内

(72) 発明者 大滝 浩通

宮城県仙台市泉区明通三丁目5番 株式会  
社日本セラテック本社工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体製造装置用セラミックス部品

(57) 【要約】

【課題】 装置の長時間の連続運転を行った際のパーティクル発生数が少なくなり、その結果装置停止回数を減らすことができデバイスの生産効率向上が可能となる半導体製造装置用セラミックス部品を提供する。

【解決手段】 ハロゲンガス或いはそのプラズマに曝される半導体製造装置用セラミックス部品であって、前記部品を構成するセラミックスが希土類酸化物を含むセラミックス焼結体からなり、熱伝導率が40W/m・K以下かつ室温から500℃での全放射率が80%以下であることを特徴とする半導体製造装置用セラミックス部品。

(2)

特開2001-139365

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハロゲンガス或いはそのプラズマに曝される半導体製造装置用セラミックス部品であって、前記部品を構成するセラミックスが希土類酸化物を含むセラミックス焼結体からなり、熱伝導率が $40\text{W/m}\cdot\text{K}$ 以下かつ室温から $500^{\circ}\text{C}$ での全放射率が80%以下であることを特徴とする半導体製造装置用セラミックス部品。

【請求項2】 ハロゲンガス或いはそのプラズマに曝される部位の表面粗さ $R_a$ が $0.1\sim 5\mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする請求項1に記載の半導体製造装置用セラミックス部品。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種腐食性ガス中で処理を行う半導体製造装置用セラミックス部品に関するものである。さらに詳しくは、ハロゲンガス或いはそのプラズマに曝される半導体製造装置用セラミックス部品に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体デバイスの製造において高速、高集積化に伴い高アスペクト比、パターン幅の極小化、高生産性の為にプラズマの高密度化が求められている。しかし、このためには入力エネルギーの増加が必要であり、エネルギー効率を上げ生産性向上のためにはウエハー近傍の保温性が必要である。またプラズマ密度の高密度化を図るとウエハー近傍の装置部品へのダメージが大きく部品消耗も大きくなるため、装置のメンテナンス頻度の増加が余儀なくされコスト増を引き起こす要因となっている。

【0003】これら課題を解決する為の部品の材料としては石英ガラス、アルミナが用いられてきた。これら材料からなるプロセスパーツには、シールドリングやプロテクトリング、デポシールドと呼ばれる各種シールド部品が有り、チャンバー内に設置され直接ウエハーには接触しないがハロゲン等の腐食性ガス環境下でウエハー近傍に配置される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このうち、石英ガラスは高純度材料が得られやすく熱伝導率が $0.5\text{W/m}\cdot\text{K}$ と小さくかつ全放射率は80%であり熱特性的には好適であるが、プラズマによる腐食が著しいので頻繁に部品交換の為に装置の運転停止をしなければならないという課題があった。また、同様に用いられているアルミナの熱伝導率は $30\text{W/m}\cdot\text{K}$ 、全放射率は78%と熱特性としては石英ガラスよりは劣っているが、耐食性は石英ガラスより勝るといふ特長がある。しかし、粒子脱落によりパーティクルの発生が多く認められる点が問題であった。つまり、本発明の目的は、チャンバー内に設置される部材であって系外への熱放散が少なく、かつハロゲンガス或いはそのプラズマに曝されたときのパーティクル発生量が少ない

2

材料を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】発明者らは上記現状を鑑み鋭意研究を重ねた結果、第1発明として、ハロゲンガス或いはそのプラズマに曝される半導体製造装置用セラミックス部品であって、前記部品を構成するセラミックスが希土類酸化物を含むセラミックス焼結体からなり、熱伝導率が $40\text{W/m}\cdot\text{K}$ 以下かつ室温から $500^{\circ}\text{C}$ での全放射率が80%以下であることを特徴とする半導体製造装置用セラミックス部品を提供する。また、第2発明として、ハロゲンガス或いはそのプラズマに曝される部位の表面粗さ $R_a$ が $0.1\sim 5\mu\text{m}$ の範囲にあることを特徴とする半導体製造装置用セラミックス部品を提供する。

【0006】本発明によれば、系外への熱放散が少なくハロゲンガス或いはそのプラズマに曝される環境においても腐食が小さく、パーティクルの発生数が少ない為装置の安定した連続使用が可能になり高生産性に寄与することが可能となる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明について具体的に説明する。本発明の半導体製造装置用セラミックス部品は希土類酸化物を含むセラミックス焼結体からなり、熱伝導率が $40\text{W/m}\cdot\text{K}$ 以下かつ室温から $500^{\circ}\text{C}$ での全放射率が80%以下のものである。ここで、希土類酸化物を含むセラミックス焼結体とは、酸化イットリウムを主体とする $\text{Y}_2\text{O}_3$ （イットリアセラミックス）であっても良く、また、酸化アルミニウムとの複合酸化物である $\text{YAG}$ （イットリウム-アルミニウム-ガーネット）であっても良い。セラミックス部品を希土類酸化物を含むセラミックス焼結体で構成する理由は、後述する実施例から明らかのように優れた耐蝕性により、パーティクルの発生を一層有効に防止することができ、石英ガラスやアルミナのように腐食やパーティクルの発生という問題が生じないという効果があるからである。

【0008】また、熱伝導率が $40\text{W/m}\cdot\text{K}$ 以下かつ室温から $500^{\circ}\text{C}$ までの全放射率を80%以下とすることで、プロセス中の熱的ロスが低く押さえられるという作用がある。また、ハロゲンガスプラズマに曝される部位の表面粗さ $R_a$ が $0.1\sim 5\mu\text{m}$ の範囲であることが好ましい。その理由は、表面粗さ $R_a$ が $0.1\mu\text{m}$ 未満であるとプラズマガスによる反応生成物とその部位面に付着せずウエハー上や系内にパーティクルをもたらすこととなる。また表面粗さ $R_a$ が $5\mu\text{m}$ を越える場合には、プラズマ集中により腐食の起点となり腐食が速く進行してパーティクル発生量が増加してしまうからである。

【0009】

【実施例】以下、本発明の実施例と比較例について説明する。所望の配合粉末をポリエチレンボット中にイオン交換水、有機分散剤、有機バインダー及び鉄芯入りナイロンボールと共に入れ、24時間混合した。得られたスラ

リーをスプレードライヤーにより乾燥、顆粒を作製した。顆粒をCIP成形及び生加工を行い所定のシールド用リングと同円筒形状品を作製した後、大気炉中で焼成を行った。得られたセラミックス焼結体は、表面粗さを種々変化させて所定の仕上げ加工を行い、その後、チャンバー内に組み込み、それぞれ装置の連続運転を500時間行った際の6インチウェハ上のパーティクル数測定を行った。使用装置は平行平板型RIEエッチング装置、発生させたプラズマはCF4+O2である。結果を表1に示す。

【0010】

【表1】

| No. | 材料                             | 全放射率 (%) | 表面粗さ (μm) | パーティクル数 | 部品の形状 | 備考  |
|-----|--------------------------------|----------|-----------|---------|-------|-----|
| 1   | YAG                            | 80       | 0.4       | 20      | リング   | 実施例 |
| 2   | YAG                            | 80       | 0.4       | 25      | 円筒    | 実施例 |
| 3   | YAG                            | 80       | 0.3       | 19      | リング   | 実施例 |
| 4   | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 78       | 0.5       | 120     | リング   | 比較例 |
| 5   | Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 80       | 0.5       | 31      | リング   | 実施例 |
| 6   | Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 80       | 0.5       | 24      | 円筒    | 実施例 |

(ここで表中、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の熱伝導率は1.6 W/m・K、YAGの熱伝導率は1.1 W/m・K、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の熱伝導率は3.0 W/m・Kである。)

\*

\*【0011】本発明の実施例であるNo.1、2、3、5、6は製品を希土類酸化物を含むセラミックス焼結体にするることにより、パーティクルの発生数が少なくなっていた。一方、材料を特許請求の範囲外としたNo.4ではパーティクル発生数が本発明より多くなった。以上より部品材料を希土類元素を含むセラミックス焼結体にするることによりパーティクル発生数が抑制され長期に連続運転することが可能であることが確認できた。

【0012】

10 【発明の効果】本発明により、装置の長時間の連続運転を行った際のパーティクル発生数が少なくなり、その結果、装置停止回数を減らすことができデバイスの生産効率向上が可能となる。

フロントページの続き

(72)発明者 岸 幸男  
宮城県仙台市泉区明通三丁目5番 株式会  
社日本セラテック本社工場内

Fターム(参考) 4G030 AA11 AA12 AA36 BA33  
4G031 AA07 AA08 AA29 BA26  
5F004 AA16 BA04 BB29 BC08 DA01  
DA26  
5F045 AA08 BB10 BB15 EB03 EC05  
EH13 EM09